พฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและแหล่งงานต่างกัน

Travel Behaviors and Air Pollution in Areas of Varying Job and Housing Balance

ปฏิญญา หมีทอง และวันเพ็ญ เจริญตระกูลปีติ
นักศึกษาปริญญาโท อาจารย์ประจำ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

กรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษทางอากาศที่เห็นได้อย่างชัดเจนอันเนื่องจากการจราจรติดขัด และการขาดความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและแหล่งงาน โดยเฉพาะในเขตเมืองชั้นในที่มีจำนวนงานมาก จึงดึงดูดให้มีปริมาณการเดินทางสูงในขาเข้าเมืองในตอนเช้า และขาออกจากเมืองในตอนเย็น จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้การศึกษาในครั้งนี้มุ่งเน้นเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทางกับสถานที่ตั้งที่ทำงาน, ระยะทาง, วิธีการเดินทาง และมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ตั้งที่ทำงานต่างกัน โดยได้รวบรวมข้อมูลเอกสารประกอบการสำรวจภาคสนามและการสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยและทำงานอยู่ในพื้นที่ จำนวน 300 ตัวอย่าง ใน 3 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ เขตบางรักเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่งานมาก เขตบางนาเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่สมดุล และเขตสายไหมเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่บ้านมาก (โดยในการแบ่งพื้นที่ได้อ้างอิงตามเกณฑ์ผังเมืองกรุงเทพมหานคร ฉบับ เอ็มไอที, 2538) ผลจากการวิเคราะห์จากการจำแนกประเภทยานพาหนะ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สูงสุด โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และกลุ่มตัวอย่างที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ต่ำที่สุด ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่เดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะ ส่วนปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีปริมาณการปล่อยมากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่เดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะ มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กน้อยที่สุด ดังนั้นในกรณีพื้นที่งานมาก (เขตบางรัก) ควรจะส่งเสริมหรือเพิ่มแรงจูงใจให้มีการใช้รถโดยสารสาธารณะเพิ่มมากขึ้น รวมถึงมีมาตรการในการสร้างที่พักอาศัยในแนวดิ่งที่เหมาะสม เพื่อให้รองรับกับงานที่มีอยู่ และที่กำลังจะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามควรพิจารณาถึงศักยภาพของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ที่รองรับกับแรงงานส่วนนี้ด้วย ในกรณีพื้นที่บ้านมาก (เขตสายไหม) กรุงเทพมหานครควรส่งเสริมธุรกิจขนาดย่อม (SMEs) ในพื้นที่เขตสายไหมและพื้นที่อื่นๆ โดยรอบ โดยอาจส่งเสริมผู้ประกอบการที่ต้องการแรงงานกลุ่มนี้ หรือหามาตรการหรือการให้แรงจูงใจต่างๆ เช่น การปลอดภาษี หรือสร้างตลาดที่เหมาะสมกับความต้องการของแรงงานกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่นี้

คำสำคัญ : ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน, พฤติกรรมการเดินทาง, มลพิษทางอากาศ

Abstract

The Bangkok Metropolitan Area has encountered air pollution problem due to traffic congestion and job-housing imbalance. It is particularly in inner city—a center of various jobs—that is a magnet for the worker commuting in to work in the morning and out to home in the evening. The study, therefore, aims to find out travel behavior in the areas of different job and housing ratio and its relation to air pollution. To classify the areas of different job and housing, the study applied the criteria of Bangkok city plan of MIT, 2538 B.E., and then divided Bangkok into three

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

zones: job-rich area (Bangrak); job-housing balance area (Bangna); and house-rich area (Saimai). The data were gathered in types of field survey and 300 questionnaire interviews for those who work in their living areas.

The results show that the respondents traveling by private vehicles emit the highest Carbon Dioxide (CO_2), especially those living in house–rich area. The lowest CO_2 emission finds in those traveling by public transport and most of them living in job-rich area. For particle matter (PM_{10}) emission, the respondents living in job-rich area and commuting by private vehicles emit the highest PM_{10}. The respondents living in job-rich area and traveling by public transport produce the lowest PM_{10} emission. The solutions for the job-rich area (Bangrak District) are to encourage people to use public transport and to formulate policy on supporting living in vertical building with a consideration of the numbers of existing and future jobs and the capacity of the existing infrastructure and public services in residential districts. In the case of house-rich area (Saimai District), creating jobs for the residents in Samai is a primary concern. Some incentives should be offered to Small and Medium Enterprises (*SMEs*) and its neighboring districts e.g. BOI or duty free areas for local workforce employment.

Keywords : Job-Housing Balance, Travel Behavior, Air Pollution

1 บทนำ

ปัญหาการจราจรที่ติดขัดในกรุงเทพมหานคร เกิดจากรูปแบบการเดินทางที่เป็นแบบทิศทางเดียว กล่าวคือ มีการเดินทางเข้าเมืองสูงในตอนเช้าและออกจากเมืองมากในตอนเย็น ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณเมืองชั้นในส่วนใหญ่เป็นแหล่งงาน ในขณะที่พื้นที่ส่วนใหญ่ของเมืองชั้นนอกเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย (ผังเมืองกรุงเทพมหานคร ฉบับเอ็มไอที, 2538 อ้างอิงใน อภิวัฒน์, 2543) นอกจากนี้ พบว่า ปริมาณจราจรบนถนนสายสำคัญในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2546–2551 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากสถิติของสำนักการจราจรและขนส่ง บริเวณทางแยกในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีปริมาณการจัดเรียงตามปริมาณจราจรรวมสูงสุด ในลำดับที่ 1 และ 2 ได้แก่ แยกสุทธิสาร ซึ่งมีปริมาณการจราจร จำนวน 73,350 คัน ในปี พ.ศ. 2546 และเพิ่มขึ้นเป็น 82,010 คัน ในปี พ.ศ. 2551 แยกรัชโยธิน มีปริมาณการจราจร จำนวน 55,954 คัน และเพิ่มขึ้นเป็น 62,140 คัน ในปี พ.ศ. 2551 (สำนักการจราจรและขนส่ง, 2551) ดังนั้นแหล่งที่ตั้งของที่อยู่อาศัยกับงานที่ไม่สมดุลกัน ทำให้เกิดการเดินทางที่มีระยะทางที่ไกลขึ้น และการพึ่งพารถยนต์ส่วนตัว ทำให้ปริมาณการจราจรสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณมลพิษทางอากาศเพิ่มขึ้น สถิติการตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษในปี พ.ศ. 2547 ถึงปี พ.ศ. 2551 พบว่าค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 8.1 - 242.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยพบว่าเกินมาตรฐาน (มาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) ต้องมีค่าเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมงไม่เกิน ๑๒๐ มก./ลบ.ม.) (กรมควบคุมมลพิษ) ทั้งหมด 719 ครั้ง ก๊าซโอโซนเฉลี่ย (O_3) 1 ชั่วโมง อยู่ในช่วงระหว่าง 0 - 143 ppm โดยพบว่าเกินมาตรฐาน (มาตรฐานก๊าซโอโซนเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ต้องมีค่าไม่เกิน 100 ppb (ส่วนในพันล้านส่วน) (กรมควบคุมมลพิษ) ทั้งหมด 40 ครั้ง (รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย, 2551) ส่วนใหญ่พบในบริเวณริมถนน เช่น ถนนพระราม 6 ถนนพหลโยธิน เป็นต้น สารมลพิษเหล่านี้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของเมือง รวมทั้งสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชน ดังนั้นหากสามารถลดระยะทางการเดินทางระหว่างบ้านและที่ทำงานได้ (Giuliano, 1991; Ewing, 1996 อ้างอิงใน Weitz, 2002; Peng, 1997) จะเป็นการช่วยลดระยะเวลาการทำงานของรถยนต์ ทำให้ช่วยลดการปล่อยมลพิษทางท่อไอเสีย (Armstrong and Sears, 2001) งานวิจัยจึงได้ใช้แนวคิดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่าความสมดุลระหว่างบ้านและงานมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเดินทางหรือไม่ และจะช่วยลดมลพิษทางอากาศได้มากน้อยเพียงใด

ในการศึกความสมดุลระหว่างบ้านและงานส่วนใหญ่จะพูดถึงความสัมพันธ์ระหว่างความไม่สมดุลดังกล่าวกับปัญหาจราจร โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับระยะทางและจำนวนเที่ยวในการเดินทาง (ในการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ได้พิจารณาปัจจัยด้านระยะทางเท่านั้น) ประเด็นนี้เกี่ยวโยงไปถึงปัญหาการสิ้นเปลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานและปัญหามลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากไอเสียเครื่องยนต์ กล่าวคือเมื่อเกิดความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงาน ประชาชนจำเป็นจะต้องเดินทางไกลขึ้นจึงใช้พลังงานมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว สิ่งที่ตามมาพร้อมกับการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น คือ สารพิษที่เพิ่มมากขึ้นตามสัดส่วนการใช้น้ำมัน ด้วยเหตุนี้จึงเกิดความคิดที่ว่า ถ้าหากสามารถลดระยะการเดินทางไปทำงานในแต่ละวันได้ ด้วยการสร้างความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ก็จะทำให้สามารถช่วยประหยัด พลังงาน รวมทั้งเป็นการลดมลพิษในอากาศได้ไปพร้อมกัน (อภิวัฒน์, 2543)

ซึ่งนิยามของความสมดุลระหว่างบ้านและงานนั้นมีอยู่หลากหลาย แตกต่างกันออกไปตามความคิดของแต่ละบุคคล เมื่อพูดถึงความสมดุลระหว่างบ้านและงาน นักวิชาการจำนวนหนึ่งในต่างประเทศได้พยายามเสนอแนวความคิดเกี่ยวกับเมืองสมดุล ตัวอย่างเช่น Cresswell and Thomas (1972) ได้สรุปความหมายของคำว่า "ความสมดุล (Balance)" ที่ได้ใช้เป็นฐานความคิดในการสร้างเมืองใหม่ในประเทศอังกฤษ ไว้สามประการด้วยกันคือ

1 ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน (Jobs-housing Balance)

เมืองจะสมดุลได้ต่อเมื่อระดับของประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองนั้นเท่ากับระดับของการจ้างงานโดยเรียกความสมดุลนี้ว่า ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน (Jobs-housing Balance) แนวความคิดนี้สามารถพัฒนาต่อไปได้อีกว่า หาก "โอกาส" ที่สามารถหางานได้เท่ากับ "โอกาส" ที่จะมีบ้านเท่ากัน เมืองนั้นก็มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

2 ความสมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ (Structural Balance)

ความสมดุลประเภทที่สองนี้เกิดขึ้นได้เมื่อเมืองนั้นมีประเภทของร้านค้าและบริษัทที่หลากหลาย และโครงสร้างทางเศรษฐกิจของเมืองไม่ได้จำกัดเพียงอุตสาหกรรมหรือกิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทใดประเภทเดียว นัยหนึ่งคือการสร้างฐานเศรษฐกิจที่กว้าง เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในสาขาเศรษฐกิจหนึ่งใดที่อาจมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของเมือง

3 ความสมดุลทางสังคม (Social Balance)

เมืองสมดุลควรมีลักษณะสังคมที่หลากหลาย ไม่จำกัดอยู่เพียงประชาชนในชนชั้นหนึ่งเดียวไม่ว่าจะเป็นชนชั้นสูงหรือชนชั้นกรรมกร ควรได้รับโอกาสที่เท่าเทียมกันในการอาศัยและทำงานอยู่ในเมืองเดียวกัน

หลักการของชุมชนสมดุลหรือชุมชนแบบ Self-contained ในการวางแผนของเมืองแบบดั้งเดิม บ้านและงานถูกทำให้สมดุลเมื่อผู้อยู่อาศัยสามารถทั้งอยู่อาศัยและทำงานไปพร้อมกันในพื้นที่ โดยในทางทฤษฎีแล้ว ในชุมชนดุลภาพ สามารถที่จะลดจำนวนของการเดินทางด้วยยานยนต์ ลดระยะทางการเดินทางให้สั้นลง เพิ่มการใช้จักรยานและการเดินเท้ามากขึ้น หรือจำกัดการเดินทางบางอย่างไปพร้อมกัน (Peng, 1997; Giuliano, 1991) โดยการผสมผสานรูปแบบบ้านแบบต่างๆ (Mix of Housing Types) เพื่อสร้างความสะดวกให้แก่ผู้อยู่อาศัยที่ทำงาน ไปตามระดับกลุ่มรายได้

ดัชนีที่ใช้วัด "ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน" มีอยู่มากมาย ตัวอย่างที่นิยมใช้ในการวัดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน คือ อัตราจำนวนงานต่อจำนวนบ้าน (Jobs-housing Ratio) เป็นดัชนีที่ใช้ในการวัดความสมดุลมากที่สุด คือ อัตราจำนวนงานต่อจำนวนบ้าน เป็นตัวเลขเปรียบเทียบจำนวนบ้านกับจำนวนงานภายในพื้นที่ที่ต้องการวัดระดับความสมดุล วิธีการนี้อาจเป็นวิธีที่เข้าใจง่ายที่สุดและมีปัญหาเรื่องความพร้อมของข้อมูลที่น้อยสุด แต่ดัชนีที่นิยมใช้มากที่สุด คือสัดส่วนระหว่างจำนวนคนทำงานทั้งหมดในพื้นที่กับจำนวนหน่วยที่พักอาศัยในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งมีข้อสมมติฐานเบื้องต้นคือ งานทั้งหมดที่อยู่ในตลาดงานจะมีคนทำอยู่เสมอ และจำนวนหน่วยที่พักอาศัยให้นับรวมถึงบ้านว่าง ทั้งนี้เพื่อให้สื่อความถึง "โอกาส" ในการหาที่พักอาศัยที่เหมาะสมกับความต้องการของคนทำงาน ด้วยวิธีการดังกล่าว อัตราส่วนที่ถือเป็นภาวะดุลยภาพคือ 1.0 งานต่อหน่วยที่พักอาศัย แต่เนื่องจากในความเป็นจริงแล้ว ภาวะดังกล่าวอาจไม่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น จำนวนแรงงานต่อครัวเรือนที่มีมากกว่าหนึ่งคน จึงมักมีการประมาณช่วงสัดส่วนระหว่างงานกับที่พักอาศัยที่ถือว่าใกล้เคียงกับภาวะดุลยภาพ ตัวอย่างเช่น Margolis (1973) ได้ประมาณไว้ว่า ชุมชนหนึ่งอยู่ใกล้ระดับสมดุลได้เมื่ออัตราจำนวนงานต่อจำนวนบ้านอยู่ในช่วงระหว่าง 0.75 ถึง 1.25 งานต่อหน่วยพักอาศัย (Margolis, 1973) ในขณะที่ Cervero (1989) ได้ปรับปรุงวิธีการคำนวณนี้ โดยคำนึงถึงอัตราการเพิ่มของจำนวนครอบครัวที่มีคนทำงานมากกว่าหนึ่งคนและได้เสนออัตราส่วนที่แสดงถึงความสมดุลระหว่างงานกับบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ที่ระดับ 1.5 (Cervero, 1989) สำหรับประเทศไทยได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ ในการจัดทำผังเมืองกรุงเทพมหานครฉบับเอ็มไอที โดยได้สรุปว่า ความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ควรตั้งเป็นเป้าหมายสำหรับแต่ละหน่วยวางผังในกรุงเทพมหานครจะอยู่ในช่วงระหว่าง 1.75-2.35 งานต่อหน่วยที่พักอาศัย (ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ฉบับเอ็มไอที, 2538)

สำหรับดัชนีที่ใช้วัดในการวิจัยในครั้งนี้ คือ จำนวนงานในสถานประกอบการที่ทำงานในพื้นที่ ซึ่งไม่ได้รวมถึงแรงงานนอกระบบ อาทิเช่น อาชีพค้าขาย เจ้าของกิจการส่วนตัว ฯ เปรียบเทียบกับจำนวนบ้านในพื้นที่ที่จดทะเบียนจากกองปกครองและทะเบียน

2 ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อหาหลักฐานที่เน้นเหตุและผลของแนวคิดความสมดุลระหว่างบ้านและที่ทำงานมาใช้ในการศึกษารูปแบบการเดินทางไปทำงานที่มีอิทธิพลต่อปริมาณมลพิษทางอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ในการเลือกพื้นที่ศึกษาที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกันนั้นหาได้จากการคำนวณสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านเป็นรายเขตของกรุงเทพมหานคร และใช้เกณฑ์อัตราจำนวนงานต่อจำนวนบ้านในช่วงค่าระหว่าง 1.75 – 2.35 งานต่อหน่วยพักอาศัย (ผังเมืองกรุงเทพมหานคร ฉบับเอ็มไอที, 2538) ซึ่งสามารถสรุปลักษณะทางพื้นที่ จากการจัดกลุ่มตามเกณฑ์ได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1 พื้นที่สมดุล คือ พื้นที่ที่มีสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านอยู่ในช่วง 1.75 – 2.35 งานต่อหน่วยพักอาศัย ซึ่งพบว่า มี 5 เขตที่มีลักษณะพื้นที่สมดุล จึงได้ทำการสุ่มโดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ได้เขตบางนา เป็นพื้นที่ศึกษากรณีพื้นที่สมดุล เขตบางนามีพื้นที่ 18.789 ตร.กม. จำนวนงาน 94,695 ตำแหน่ง จำนวนบ้าน 45,451 หลัง สัดส่วนของจำนวนงานต่อจำนวนบ้านเท่ากับ 2.08 ลักษณะเฉพาะของพื้นที่คือมีแหล่งงานและที่พักอาศัยกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ ภายในพื้นที่มีการเชื่อมต่อของระบบถนนและรถโดยสารสาธารณะประเภทต่างๆ มีเส้นการเดินรถไฟฟ้าผ่านและตั้งอยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุช

2 พื้นที่บ้านมาก คือ พื้นที่ที่มีสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านน้อยกว่า 1.75 ซึ่งพบว่า มี 34 เขต จากการสุ่มโดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จึงได้เขตสายไหม เป็นตัวแทนของพื้นที่นี้ลักษณะกายภาพของพื้นที่เป็นพื้นที่มีขนาดใหญ่ 44.615 ตร.กม. มีความหนาแน่นของประชากรค่อนข้างน้อย 3,954.29 คนต่อตร.กม. และมีแหล่งงานน้อย มีจำนวนบ้านมากกว่างานอย่างเห็นได้ชัดเจน คือ มีจำนวนบ้านถึง 68,188 หลัง แต่มีจำนวนงานเพียง 15,718 ตำแหน่ง สัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านเท่ากับ 0.23 ลักษณะการคมนาคมขนส่ง พบว่า มีบริการขนส่งสาธารณะไม่ทั่วถึงทั้งพื้นที่ แต่มีสถานที่จอดรถเพียงพอ และรถยนต์ส่วนตัวสามารถเข้าถึงสถานที่จอดรถได้ง่าย

3 พื้นที่งานมาก คือ พื้นที่ที่มีสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านที่มากกว่า 2.35 ซึ่งพบว่า มี 11 เขต เขตบางรักเป็นกรณีตัวอย่างของพื้นที่ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) พื้นที่มีขนาดเล็ก 5.536 ตร.กม. มีความหนาแน่นอาคารต่อพื้นที่ค่อนข้างสูง มีสัดส่วนประชากรต่อพื้นที่ค่อนข้างหนาแน่น คือ 8,690 คนต่อตร.กม. มีความแตกต่างระหว่างจำนวนงานและจำนวนบ้านอย่างชัดเจน โดยมีจำนวนงานถึง 198,549 ตำแหน่ง ส่วนจำนวนบ้านมีเพียง 23,738 หลัง สัดส่วนจำนวนงานต่อจำนวนบ้านอยู่ที่ 8.36 ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพานิชยกรรม เป็นที่ตั้งของแหล่งงาน ลักษณะการคมนาคมขนส่งในพื้นที่มีโครงข่ายการเชื่อมต่อระบบขนส่งมวลชนที่ดี รวมถึงรถไฟฟ้า (BTS) และรถไฟฟ้ามหานคร (MRT) แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีความแออัดของการจราจรบนถนนมาก และมีจำนวนที่จอดรถไม่เพียงพอ

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษาพฤติกรรมการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง และวิธีการเดินทาง โดยกลุ่มประชากรเป้าหมาย คือ กลุ่มวัยแรงงาน ที่มีการเดินทางไปกลับระหว่างบ้านและที่ทำงาน และมีอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป โดยทำการเก็บแบบสอบถามใน 3 พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่งานมาก พื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก จำนวน 100 (การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างได้จากสูตร (Roscoe, 1969 : 156-157) ซึ่งกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนสูงสุด เป็นสัดส่วนกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร โดยกำหนดให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1/5 ของ σ ดังนั้นในการสุ่มตัวอย่างขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากร ในการศึกษาในแต่ละพื้นที่ไม่ควรน้อยกว่า 96 ตัวอย่าง ซึ่งในงานวิจัยจึงได้ปรับเป็น 100 ตัวอย่าง) ตัวอย่างในแต่ละพื้นที่ โดยใช้วิธีการสุ่มแบบ Purposive Sampling คือ ทำการสอบถามเป็นครัวเรือนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษาและเป็นผู้ที่ทำงานแล้ว โดยสถานที่ทำงานอาจเป็นในพื้นที่หรือนอกพื้นที่พักอาศัยก็ได้ (จากข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยและทำงานในพื้นที่ (Intra-zonal Travel) งานมาก 70 ตัวอย่าง พื้นที่สมดุล 72 ตัวอย่าง และพื้นที่บ้านมาก 67 ตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยและทำงานระหว่างพื้นที่ (Inter-zonal Travel) งานมาก 30 ตัวอย่าง พื้นที่สมดุล 28 ตัวอย่าง และพื้นที่บ้านมาก 33 ตัวอย่าง จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางระหว่างพื้นที่มีจำนวนน้อยเนื่องจากไม่ได้มีการกำหนดประเภทของกลุ่มตัวอย่างก่อนการเก็บตัวอย่างจริง และหลังจากการเก็บตัวอย่างจริงพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เดินทางระหว่างพื้นที่มีจำนวนน้อยจึงทำให้ไม่สามารถนำมา คำนวณผลทางสถิติได้ ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงมิได้ทำการแยกประเภทกลุ่มตัวอย่าง) โดยใช้สถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ไคสแควร์ (Chi – Square Test) และ ANOVA ในการวิเคราะห์

หลังจากการวิเคราะห์แบบสอบถามแล้ว ทำให้ทราบพฤติกรรมการเดินทางของทั้ง 3 พื้นที่ จึงนำเอาข้อมูลดังกล่าวมาหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยประยุกต์ใช้สูตรการคำนวณมลพิษทางอากาศของกรมควบคุมมลพิษ

$$\text{Emission Load} = \frac{\text{EF} \times \text{Number of each type of vehicle} \times \text{VKT}}{\text{Number of passenger}}$$

โดย (1) EF (Emission Factor) คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภทซึ่งเป็นค่าคงที่ที่กำหนดโดยกรมควบคุมมลพิษ แบ่งตามประเภทของยานพาหนะ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก และรถยนต์-ดีเซลใหญ่ (2) จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม (3) ค่า VKT คือ ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง (กิโลเมตรต่อเที่ยว) รวบรวมจากแบบสอบถาม และ (4) จำนวนผู้ร่วมเดินทาง เนื่องจากผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานภายใต้เงื่อนไขที่ว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะ จะมีการปล่อยมลพิษทางอากาศน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว เพราะรถโดยสารสาธารณะ สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้มากกว่ารถยนต์ส่วนตัว ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางด้วย

3 ผลการวิจัย

ลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมากและพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูก ร้อยละ 44 และร้อยละ 45 โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 29.7 ปี และ 28.8 ปี ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือน ร้อยละ 56 และคู่สมรส ร้อยละ 43 โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 15,900 บาทต่อเดือน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมากและพื้นที่สมดุล มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 13,927 บาทต่อเดือน และ 13,241 บาทต่อเดือน ซึ่งในแต่ละครัวเรือนมีคนทำงานมากกว่า 2 คน สำหรับตัวแปรในด้านอายุ การศึกษา อาชีพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีแบบแผนการกระจายที่คล้ายคลึงกัน ในด้านอายุ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 33.74 – 33.89 ปี การศึกษา ส่วนใหญ่จบปริญญาตรี คิดเป็นประมาณร้อยละ 75 ส่วนอาชีพ พบว่า ในพื้นที่ทั้ง 3 เป็นพนักงานบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการ มากที่สุด

3.1 พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่มีลักษณะความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างในปัจจัยด้านระยะทาง และวิธีการเดินทาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

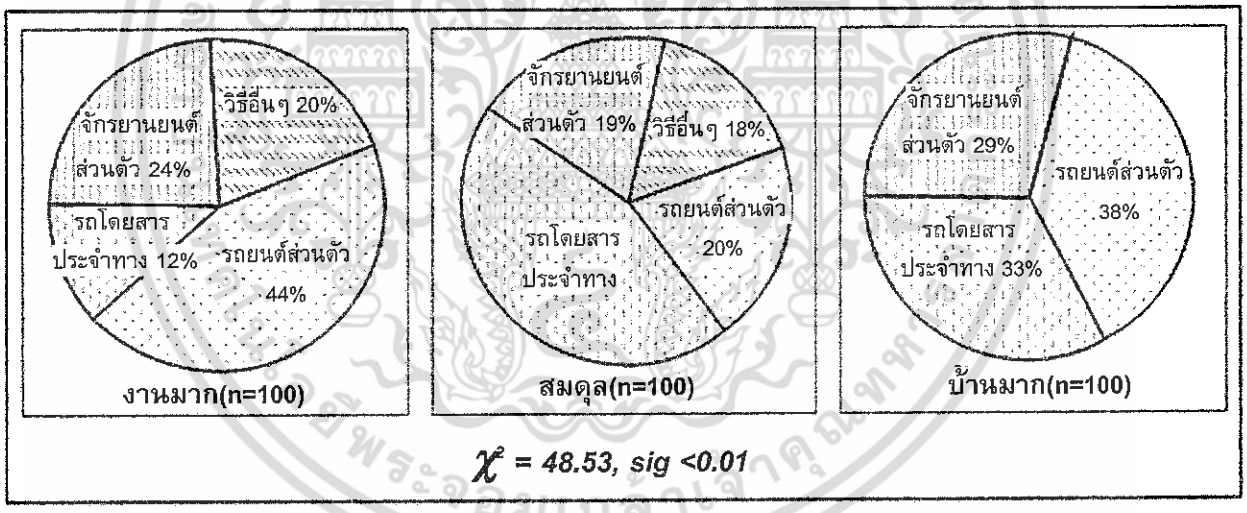
3.1.1 ระยะทางเฉลี่ย กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยไกลที่สุด คือ 8.12 กิโลเมตรต่อเที่ยว เนื่องจากขอบเขตของพื้นที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีความหนาแน่นของงานน้อย และมีการกระจายงานอยู่ทั่วพื้นที่ รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่สมดุล มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย 7.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิโลเมตรต่อเที่ยว ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยสั้นที่สุด 6.47 กิโลเมตรต่อเที่ยว เนื่องจากลักษณะกายภาพของพื้นที่มีการกระจุกตัวของแหล่งงานสูง (ดูตารางที่ 3.3 ประกอบ)

3.1.2 วิธีการเดินทาง

ผลการวิเคราะห์โดยใช้สถิติไคสแควร์ พบว่า มีความแตกต่างของวิธีการเดินทางระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และบ้านมาก มีวิธีการเดินทางที่พึ่งพารถยนต์ส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 44 และร้อยละ 38 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากโครงข่ายการเดินรถสาธารณะในพื้นที่บ้านมากยังไม่ทั่วถึง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้กลุ่มตัวอย่างเลือกเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว อย่างไรก็ตามสาเหตุดังกล่าวไม่สามารถเป็นเหตุผลได้กับกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่งานมาก เนื่องจากในพื้นที่มีรถโดยสารประจำทางประกอบกับรถไฟฟ้า และกลุ่มตัวอย่างเลือกเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 12 และเลือกเดินทางโดยรถส่วนตัวสูงสุด (ดูภาพที่ 3.1 ประกอบ) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากพื้นที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน จะมีความแตกต่างระหว่างวิธีการเดินทางโดยกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความสมดุลจะมีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางเป็นสัดส่วนสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่บ้านมากและงานมาก คือ คิดเป็นร้อยละ 45 และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับวิธีการเดินทางยังพบอีกว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีรายได้เฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รถจักรยานยนต์ส่วนตัว และวิธีอื่นๆ ของ 3 พื้นที่ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 2) รายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก (21,647.73 บาทต่อเดือน) ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก (19,223.7 บาทต่อเดือน) และพื้นที่สมดุล (17,475 บาทต่อเดือน)



รูปที่ 3.1 แสดงวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีลักษณะความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทางของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมากเท่านั้นที่มีวิธีการเดินทางกับระยะทางแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (11.33 กม.) มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยไกลกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง (7.55 กม.) และรถจักยานยนต์ส่วนตัว (4.57 กม.) ดังแสดงในตารางที่ 3.1 ในขณะเดียวกันพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทางในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่สมดุล เนื่องจากขนาดพื้นที่ค่อนข้างเล็กทำให้ระยะทางในการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีต่างๆ ค่อนข้างใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทาง

วิธีการเดินทาง	จำนวน (กม.ต่อเที่ยว)	ระยะทางเฉลี่ยมาตรฐาน	ค่าเบี่ยงเบน	F	Sig.
พื้นที่งานมาก (n=100)					
รถยนต์ส่วนตัว	44	6.30	3.24	2.55	0.06
รถโดยสารประจำทาง	12	6.25	4.97		
จักรยานยนต์ส่วนตัว	24	5.27	2.79		
วิธีอื่นๆ*	20	8.44	5.27		
พื้นที่สมดุล (n=100)					
รถยนต์ส่วนตัว	20	9.45	3.71	1.95	0.13
รถโดยสารประจำทาง	45	7.28	3.53		
จักรยานยนต์ส่วนตัว	19	6.68	2.75		
วิธีอื่นๆ*	16	8.94	7.61		
พื้นที่บ้านมาก (n=100)					
รถยนต์ส่วนตัว	38	11.33	6.34	18.16	0.00
รถโดยสารประจำทาง	33	7.55	3.73		
จักรยานยนต์ส่วนตัว	29	4.57	2.05		
วิธีอื่นๆ*	0	0.00	0.00		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า รถจักรยานยนต์รับจ้าง และเรือ เป็นต้น

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

3.2 ปริมาณมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะในพื้นที่ที่มีลักษณะความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

สารมลพิษทางอากาศที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสารมลพิษที่เกิดจากภาคคมนาคมขนส่ง และเป็นมลพิษที่พบว่ามีค่าเกินมาตรฐานในกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้มลพิษดังกล่าวยังเป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีผลต่อระดับความร้อนของโลกด้วย

3.2.1 การระบายฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

จากการประยุกต์ใช้สูตรการคำนวณ Emission Load เพื่อแสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็กแยกตามประเภทยานพาหนะพบว่า (1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด 493 กรัม/คน/ปี (คิดเฉลี่ยเป็น 68 กรัม/เที่ยว) ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมีระยะทางเฉลี่ยต่อเที่ยวสั้นที่สุด คือ 6.47 กิโลเมตร/เที่ยว (ตารางที่ 3.3) แต่เนื่องจากประชากรในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวสูงถึงร้อยละ 44 จึงทำให้ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยสูงสุด (2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมรองลงมา คือ 426 กรัม/คน/ปี (คิดเฉลี่ยเป็น 58 กรัม/เที่ยว) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 38 ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมาก และมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากกว่า คือ ร้อยละ 33 (ตารางที่ 3.3) จึงทำให้ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยรองลงมา (3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 273 กรัม/คน/ปี (คิดเฉลี่ยเป็น 37 กรัม/เที่ยว) เมื่อเปรียบเทียบกับ 2 กลุ่ม โดยจะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45 เนื่องจากรถโดยสารประจำทางมีจำนวนผู้ร่วมโดยสารเดินทางที่ค่อนข้างมากทำให้มีตัวหารมาก จึงมีค่าการระบายฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก แยกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ยต่อคัน	EL(PM_{10}) กรัม/เที่ยว		
		พื้นที่งานมาก (n = 100)	พื้นที่สมดุล (n = 100)	พื้นที่บ้านมาก (n = 100)
ยานพาหนะส่วนตัว				
รถยนต์เบนซิน	1	0.83 (29)	0.89 (19)	1.77 (30)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	1	44.58 (15)	4.78 (1)	29.45 (8)
รถยนต์ดีเซลใหญ่ *	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
จักรยานยนต์	1	18.98 (24)	19.05 (19)	19.80 (29)
ยานพาหนะสาธารณะ				
รถยนต์เบนซิน *	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	14	0.45 (3)	0.80 (6)	5.69 (27)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	56	2.02 (10)	9.92 (39)	1.62 (6)
จักรยานยนต์	1	0.72 (3)	1.95 (8)	0.00 (0)
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า) **	-	0.00 (16)	0.00 (8)	0.00 (0)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)		**67.57** (100)	**37.39** (100)	**58.33** (100)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)		**493.26**	**272.95**	**425.81**

หมายเหตุ * หมายถึง กลุ่มตัวอย่างไม่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้

** หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า เมื่อนำมาคำนวณหาค่ามลพิษ พบว่ามีค่าน้อยมาก

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.3 แสดงระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยและวิธีการเดินทาง

ลักษณะการเดินทาง	พื้นที่งานมาก (n = 100)	พื้นที่สมดุล (n = 100)	พื้นที่บ้านมาก (n = 100)	สถิติทดสอบ
ระยะทาง (กม./เที่ยว)				
ค่าเฉลี่ย	6.47	7.87	8.12	*F = 3.71*
SD.	3.95	4.41	5.34	*Sig < 0.05*
วิธีการเดินทาง [a]				
รถยนต์ส่วนตัว	44.0	20.0	38.0	
รถโดยสารประจำทาง	12.0	45.0	33.0	χ^2 = *48.53*
จักรยานยนต์ส่วนตัว	24.0	19.0	29.0	*Sig <0.01*
วิธีอื่น ๆ (รถไฟฟ้า, จักรยานยนต์รับจ้างฯ	20.0	16.0	0.0	

[a] 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โดยค่าเฉลี่ยรวม ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

จากการประยุกต์ใช้สูตรการคำนวณ Emission Load เพื่อหาการระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน พบว่า (1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด 648,612 กรัม/คน/ปี (คิดเฉลี่ยเป็น 88,851 กรัม/เที่ยว) ดังตารางที่ 3.4 เนื่องจากมีระยะทางการเดินทางเฉลี่ยที่ไกลที่สุด คือ 8.12 กิโลเมตร/เที่ยว (ตารางที่ 3.3) อีกทั้งยังมีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวค่อนข้างมาก ร้อยละ 38 (2) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 446,089 กรัม/คน/ปี (คิดเฉลี่ยเป็น 61,108 กรัม/เที่ยว) และ (3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 422,802 กรัม/คน/ปี (คิดเฉลี่ยเป็น 57,918 กรัม/เที่ยว) เมื่อเปรียบเทียบกับ 2 กลุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างนี้ส่วนใหญ่เดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะค่อนข้างสูง คิดเป็นร้อยละ 45 ซึ่งยานพาหนะสาธารณะมีจำนวนผู้ร่วมโดยสารเดินทางที่ค่อนข้างมากทำให้มีตัวหารมาก จึงมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เฉลี่ยน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.4 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แยกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ยต่อคัน	EL (CO_2) กรัม/เที่ยว		
		พื้นที่งานมาก (n = 100)	พื้นที่สมดุล (n = 100)	พื้นที่บ้านมาก (n = 100)
ยานพาหนะส่วนตัว				
รถยนต์เบนซิน	1	29,407.95 (29)	31,546.71 (19)	63,004.31 (30)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	1	23,120.16 (15)	2,477.16 (1)	15,275.82 (8)
รถยนต์ดีเซลใหญ่ *	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
จักรยานยนต์	1	4,383.23 (24)	4,400.55 (19)	4,573.80 (29)
ยานพาหนะสาธารณะ				
รถยนต์เบนซิน *	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	14	235.92 (3)	412.86 (6)	2,949.00 (27)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	56	3,794.49 (10)	18,630.34 (39)	3,048.04 (6)
จักรยานยนต์	1	166.32 (3)	450.45 (8)	0.00 (0)
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า) **	-	0.00 (16)	0.00 (8)	0.00 (0)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)		**61,108.07** (100)	**57,918.1** (100)	**88,850.96** (100)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)		**446,088.91**	**422,802.13**	**648,612.01**
ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)		**0.446**	**0.422**	**0.648**

หมายเหตุ * หมายถึง กลุ่มตัวอย่างไม่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้

** หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า เมื่อนำมาคำนวณหาค่ามลพิษ พบว่ามีค่าน้อยมาก

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

จากพฤติกรรมการเดินทางในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับของความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกัน โดยในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โดยค่าเฉลี่ยรวม น้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก โดยวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สูงสุด โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ดังตารางที่ 3.5 อย่างไรก็ตามเมื่อนำปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการศึกษาในครั้งนี้ไปพิจารณาเทียบกับสถิติของทางกรุงเทพมหานครที่ได้กล่าวว่า คนกรุงเทพ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึงปีละ 7.3 ตัน/คน/ปี มากกว่าชาวนิวยอร์กที่ปล่อย 7.1 ตัน/คน/ปี ชาวลอนดอน 5.9 ตัน/คน/ปี และชาวโตเกียว 5.7 ตัน/คน/ปี ตัวเลขล่าสุดบอกว่าร้อยละ 50 ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (คิดเป็น 3.65 ตัน/คน/ปี) ที่ชาวกรุงเทพปลดปล่อยออกมานั้น มาจากการคมนาคม ซึ่งพึ่งพาอาศัยรถยนต์ส่วนตัวมากกว่าการขนส่งมวลชน และร้อยละ 30 มาจากการใช้เครื่องไฟฟ้า และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ โดยมีเครื่องปรับอากาศเป็นอันดับหนึ่ง (วันชัย, 2552) โดยจะเห็นได้ว่า ค่ามลพิษที่เกิดจากยานพาหนะส่วนตัวที่คำนวณได้ (พื้นที่งานมาก 0.61 ตัน/คน/ปี พื้นที่สมดุล 0.719 ตัน/คน/ปี และพื้นที่บ้านมาก 0.902 ตัน/คน/ปี) ดังในตารางที่ 3.5 มีค่าต่ำกว่าสถิติของกรุงเทพมหานครที่ได้ประเมินไว้ (3.65 ตัน/คน/ปี) สาเหตุเนื่องจากการวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างได้รับอิทธิพลของการแบ่งโซนหรือขอบเขตการปกครองซึ่งมีผลต่อระยะทางในการเดินทางที่สั้นลง ทำให้มีค่ามลพิษที่น้อยลง เช่น ในเขตบางรักซึ่งเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่งานมาก มีขอบเขตการปกครองคิดเป็นพื้นที่เพียง 5.536 ตร.กม. เขตสายไหมเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่บ้านมาก มีขอบเขตการปกครองคิดเป็นพื้นที่ 44.615 ตร.กม. และเขตบางนาเป็นกรณีศึกษาพื้นที่สมดุลมีขอบเขตการปกครองคิดเป็นพื้นที่ 18.789 ตร.กม. จากขอบเขตการปกครองดังกล่าว จึงเป็นข้อจำกัดทางพื้นที่ที่กำหนดระยะทางในการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีแหล่งงานและแหล่งที่พักอาศัยในพื้นที่ ที่ถูกเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว ประกอบกับการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ที่เดินทางภายในพื้นที่จึงเป็นผลให้ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยของ 3 พื้นที่มีค่าต่ำและส่งผลให้ค่ามลพิษที่คำนวณได้จากระยะทางดังกล่าวต่ำกว่าของสถิติของกรุงเทพมหานครที่คำนวณไว้

ตารางที่ 3.5 สรุปปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

กลุ่มตัวอย่าง (n=300)	EL (PM_{10}) ตัน/คน/ปี			EL (CO_2) ตัน/คน/ปี		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
• แยกประเภทยานพาหนะ						
- รถยนต์ส่วนตัว	0.00069	0.00046	0.00055	0.610	0.719	0.902
- รถโดยสารสาธารณะ	0.00007	0.00014	0.00015	0.095	0.233	0.132
• ไม่แยกประเภทยานพาหนะ	0.00049	0.00027	0.00042	0.446	0.422	0.648

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4 บทสรุป

พฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีระดับของความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีผลต่อปริมาณการปล่อยมลพิษที่ต่างกัน ในพื้นที่งานมาก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยค่อนข้างน้อย (6.47 กม.ต่อเที่ยว) แต่มีปริมาณการปล่อยมลพิษ (CO_2 และ PM_{10}) โดยค่าเฉลี่ยรวมที่มาก (61,108 และ 68 กรัมต่อเที่ยว ตามลำดับ) เนื่องจากใช้วิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวไปทำงาน และพื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ตั้งของแหล่งงาน มีการจราจรคับคั่ง เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ในพื้นที่บ้านมาก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ มีทั้งระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยที่ค่อนข้างไกล (8.12 กม.ต่อเที่ยว) และวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวค่อนข้างมาก จึงทำให้มีปริมาณการปล่อยมลพิษ (CO_2) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด (88,851 กรัมต่อเที่ยว)

ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ว่า พฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีระดับของความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีผลต่อปริมาณการปล่อยมลพิษที่ต่างกัน บางพื้นที่ปริมาณการปล่อยมลพิษเกิดจาก ระยะทางในการเดินทางระหว่างบ้านและที่ทำงาน บางพื้นที่เกิดจากวิธีการเดินทาง หรืออาจเกิดจากทั้ง 2 ปัจจัยรวมกัน ซึ่งเกิดจากลักษณะทางกายภาพของทำเลที่ตั้งของบ้านและแหล่งงานที่ไม่สมดุลกัน ดังนั้นจึงควรพิจารณานโยบาย/มาตรการเพิ่ม – ลด ความสมดุลระหว่างบ้านและงานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีพื้นที่งานมาก (เขตบางรัก) ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพานิชยกรรม เป็นที่ตั้งของแหล่งงาน พื้นที่มีขนาดเล็ก 5.536 ตร.กม. มีความหนาแน่นอาคารต่อพื้นที่ค่อนข้างสูง มีสัดส่วนประชากรต่อพื้นที่ค่อนข้างหนาแน่น คือ 8,690 คนต่อตร.กม. สัดส่วนจำนวนงานต่อจำนวนบ้านอยู่ที่ 8.36 และแรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่มีทักษะปานกลางค่อนข้างสูง (ได้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม โดยแรงงานส่วนใหญ่ทำงานการเงิน การธนาคาร บัญชีและการตลาด คิดรวมกันเป็นร้อยละ 50) ทั้งนี้เนื่องจากมีนโยบายการส่งเสริมและเน้นการพัฒนาพื้นที่บางรักให้เป็นศูนย์กลางพานิชยกรรมกลางเมืองอยู่ ประกอบกับแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2549 กำหนดให้เขตบางรักเป็นพานิชยกรรม (พ.1 – พ.5) ที่เน้นให้พื้นที่เป็นพื้นที่การค้าและบริการ และมิได้ห้ามปลูกสร้างที่อยู่อาศัยในประเภทต่าง ๆ แต่เนื่องจากพื้นที่เขตบางรักเป็นพื้นที่ที่มีมูลค่าที่ดินสูง ดังนั้นที่อยู่อาศัยที่จะปลูกสร้างใหม่ควรเป็นแบบอาคารสูง เพื่อให้รองรับกับงานที่มีอยู่และที่กำลังจะเกิดขึ้น โดยควรมีค่า FAR ควรอยู่ระหว่าง 1 : 5 ถึง 1 : 10 และ OSR อยู่ระหว่าง 1 : 3 ถึง 1 : 6 ตามเกณฑ์ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร (2549) นอกจากประเภทของที่อยู่อาศัยที่จะรองรับกับงานที่มีอยู่แล้วควรพิจารณาวิธีการเดินทางด้วย ถึงแม้ว่าพื้นที่เขตบางรักจะมีโครงสร้างการคมนาคมการขนส่งที่หลากหลาย เช่น มีรถไฟฟ้าผ่านพื้นที่ แต่จากการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางส่วนใหญ่ยังคงใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางทำให้เกิดปัญหาการจราจรที่คับคั่ง การลดปริมาณการจราจรอาจพิจารณามาตรการอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น สนับสนุนการทำงานผ่านทางโทรศัพท์ ทางอีเมล์ หรือทางวีดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) เพื่อกระตุ้นให้มีการทำงานที่บ้านมากขึ้น และแรงงานที่ดำเนินธุรกิจที่บ้านตนเองนั้นจัดว่าเป็นความสมดุลของบ้านและงานที่ดีที่สุดทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ในกรณีพื้นที่บ้านมาก (เขตสายไหม) ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นที่อยู่อาศัย พื้นที่มีขนาดใหญ่ 44.615 ตร.กม. มีความหนาแน่นของประชากรค่อนข้างน้อย 3,954.29 คนต่อตร.กม. และมีแหล่งงานน้อย คือ มีสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้าน อยู่ที่ 0.23 และแรงงานส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่เป็นแรงงานที่มีทักษะปานกลางค่อนข้างต่ำ (ได้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ซึ่งแรงงานส่วนใหญ่ทำงานพนักงานขายและแรงงานภาคอุตสาหกรรม คิดรวมกันเป็นร้อยละ 35) เมื่อพิจารณาแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2549 กำหนดให้เขตสายไหมเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (ย.1 – ย.4) ที่สามารถสร้างเป็นพื้นที่พานิชยกรรมหรือสำนักงานได้ แต่ต้องไม่ใช่เป็นอาคารขนาดใหญ่ หรือโรงงาน หากพิจารณาตามเงื่อนไขของผังเมืองรวมแล้ว กรุงเทพมหานครควรส่งเสริมธุรกิจขนาดย่อม (SMEs) ในพื้นที่เขตสายไหมและพื้นที่อื่นๆ โดยรอบ อย่างไรก็ตามหากพิจารณาแผนพัฒนากรุงเทพ 20 ปี (พ.ศ. 2549) ที่กำหนดให้เขตสายไหมเป็นย่านที่พักอาศัยในเขตชานเมือง ซึ่งเป็นการเพิ่มที่อยู่อาศัยให้มีจำนวนมากขึ้น ลักษณะการใช้ที่ดินเช่นนี้ทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงาน เพราะพื้นที่เขตสายไหมเป็นพื้นที่ที่มีบ้านมาก คือ มีจำนวนบ้านถึง 68,188 หลัง (กองปกครองและทะเบียน, 2548) ซึ่งไม่สอดคล้องกับจำนวนงานที่มีอยู่ในพื้นที่คือ 15,718 ตำแหน่ง (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2548 อ้างอิงในกองนโยบายและแผนงาน สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร, 2549) ดังนั้นแผนการพัฒนากรุงเทพอาจต้องพิจารณาถึงมาตรการในการสร้างแหล่งงานเพิ่มมากขึ้นและให้เหมาะสมกับทักษะของแรงงานที่มีอยู่ในพื้นที่ โดยการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ประกอบการ เช่น การปลอดภาษี การพัฒนาแรงงานให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด

5 ข้อจำกัดในการวิจัย

5.1 ข้อมูลที่ใช้ในการหาสัดส่วนระหว่างบ้านและงานในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่ได้จากจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน ซึ่งไม่ได้รวมถึงแรงงานนอกระบบ อาทิเช่น อาชีพค้าขาย เจ้าของ กิจการส่วนตัว เนื่องจากไม่มีการเก็บข้อมูลแรงงานนอกระบบ ทำให้ไม่ทราบจำนวนแรงงานดังกล่าว

5.2 วิธีการเดินทางของกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะที่ใช้ในการวิเคราะห์พิจารณาเพียงวิธีการเดินทางหลักเท่านั้น ซึ่งในบางกรณีกลุ่มตัวอย่างมีการเดินทางสองถึงสามวิธี แต่ไม่ได้นำมาคิดคำนวณ เนื่องจากว่าแต่ละวิธีการเดินทาง ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ จดจำระยะทางได้ไม่แน่ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป

6.1 ในการหาสัดส่วนระหว่างบ้านและงาน ได้ใช้ข้อมูลจำนวนงาน จากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ที่มิได้รวมแรงงานนอกระบบ ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการพิจารณาแรงงานนอกระบบด้วย ซึ่งผลจากการศึกษาอาจทำให้สัดส่วนระหว่างบ้านและงานต่างไปจากที่ศึกษาไว้ได้

6.2 ในการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษในครั้งนี้ ประยุกต์ใช้แบบจำลอง MOBILE 5 ของกรมควบคุมมลพิษที่ไม่สามารถแยกชนิดเชื้อเพลิงของรถยนต์ประเภทที่ใช้ไฟฟ้า หรือชนิดเชื้อเพลิงอื่นๆ ดังนั้นในการศึกษาครั้ง ต่อไปอาจประยุกต์ใช้แบบจำลอง MOBILE 6 ซึ่งเป็นโมเดลที่สามารถแยกชนิดเชื้อเพลิงได้มากกว่า MOBILE 5 และใน ปัจจุบันมีการผลักดันให้มีการใช้รถยนต์ชนิดเชื้อเพลิงต่างๆ ที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น

6.3 ในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่จะเน้นในเรื่องของระยะทาง และวิธีการเดินทาง ของพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกันซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อระดับมลพิษทางอากาศ อย่างไรก็ตามความไม่สมดุลระหว่างบ้าน และงานอาจมองในมิติค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ซึ่งมีผลต่อเงินออม หรืออาจมองในมิติปัญหาสุขภาพจิตของพนักงาน ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการทำงาน และความสัมพันธ์ในครอบครัว

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนทุนวิจัยประเภทมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการทำวิจัย ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ และผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมา สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่คอยสนับสนุน และเป็นกำลังใจทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] กรุงเทพมหานคร, คณะที่ปรึกษาเอ็มไอที, คณะที่ปรึกษาอีซี (2538) **ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร**, หน้า 44

[2] กองปกครองและทะเบียน. 2548. **สถิติจำนวนประชากรและบ้านในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามรายแขวงและเขต.** สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร.

[3] สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. 2551. **รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย.** กรมควบคุมมลพิษ กระทรวง - ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

[4] สำนักการจราจรและขนส่ง. 2551. **สถิติจราจรประจำปี.** กรุงเทพมหานคร.

[5] วันชัย ตัน. 2550. **ชาว กทม. ผู้สร้างภาวะโลกร้อนอันดับต้นของโลก** (ออนไลน์) 2550 (อ้างเมื่อ 6 ตุลาคม 2552) จาก http://www.onopen.com/2007/01/2355

[6] อภิวัฒน์ รัตนวราหะ. 2543. **บททบทวนและวิพากย์แนวคิดความสมดุลระหว่างงานกับที่อยู่อาศัย ในการวางแผนมหานคร.** เอกสารบทความวิชาการประกอบการสัมมนาการประชุมวิชาการสาขาการออกแบบและวางผังชุมชนเมืองและผังเมือง ครั้งที่ 1 เรื่องมหานคร จัดโดย กรุงเทพมหานคร และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] Armstrong, Michael, and Brett Sears. 2001. **The New Economy and Jobs/Housing balance in Southern California. Southern California Association of Governments. April.** Also available at http: // www.scag.ca.gov/housing/jobhousing/balance.html.

[8] Cervero, Robert. 1989. Jobs-Housing balancing and Regional Mobility, **Journal of the American Planning Association,** 55 (1), pp. 24-37.

[9] Giuliano, Genevieve. Is Jobs-Housing Balance a Transportation Issue?. **Transportation Research Record.** No.1305, pp. 305-312, 1991.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[10] Peng, Zhong-Ren. 1997. The Jobs-Housing balance and urban commuting. **Urban Studies.** Vol.34, No.8, 1215-1235.

[11] Weitz, Jerry. 2002. **Jobs-Housing Balance.** Planning Advisory Service Report No. 516. Chicago: American Planning Association.

ประวัติผู้เขียนที่ 1

ชื่อ-สกุล นาย ปฏิญญา หมื่นทอง

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมดินและน้ำ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2547 และได้เข้าศึกษาต่อในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม หลักสูตรการวางแผน ภาคและเมือง มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยี-พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ. 2548

ทุน ได้รับทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปี 2551

อีเมล์ patinyar_ram@hotmail.com

ประวัติผู้เขียนที่ 2

ชื่อ-สกุล ดร. วันเพ็ญ เจริญตระกูลปิติ

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อีเมล์ wanpen_charoen@yahoo.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้